

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167899

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 J 61/36  
61/30

H 0 1 J 61/36  
61/30

A  
L

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-335848

(22) 出願日 平成9年(1997)12月5日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社  
大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 近藤 利文

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72) 発明者 小山田 豊

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72) 発明者 内山 久敏

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

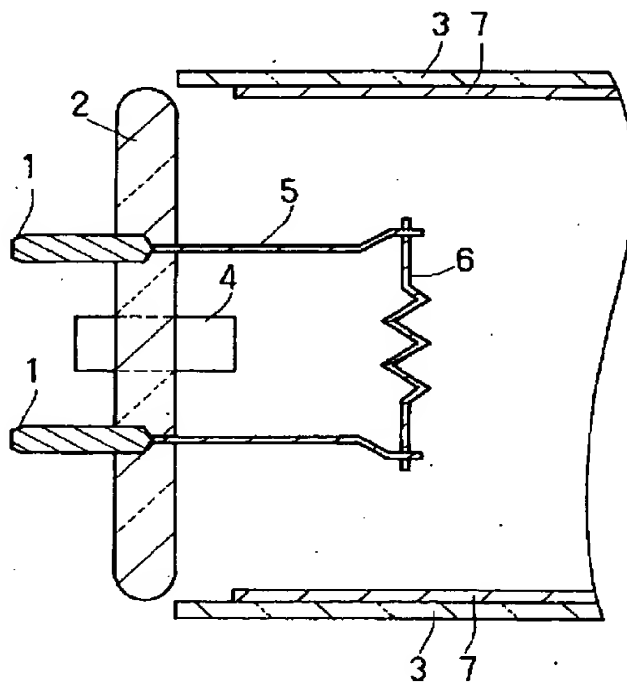
(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 蛍光ランプ

(57) 【要約】

【課題】 水銀の封入量の削減を可能にする材料を用いてガラスバルブを形成するとともに、口金と鉛ガラスとを使用しないことによって、環境への負荷を小さくすることが可能である蛍光ランプを得る。

【解決手段】 ガラスバルブ3の端部に、排気管4を備えたガラスビーズ2が封着され、ガラスビーズ2の所定の位置に、ガラスバルブ3の内部に設けられているフィラメントコイル6に接続された2本の電極端子ピン1が配設されている構成の蛍光ランプであって、ガラスバルブ3、ガラスビーズ2および排気管4が、重量百分率で、 $\text{SiO}_2$ : 65~73重量%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 1~5重量%、 $\text{Li}_2\text{O}$ : 0.5~2重量%、 $\text{Na}_2\text{O}$ : 5~10重量%、 $\text{K}_2\text{O}$ : 3~7重量%、 $\text{MgO}$ : 0.5~2重量%、 $\text{CaO}$ : 1~3重量%、 $\text{SrO}$ : 1~10重量%、 $\text{BaO}$ : 1~15重量%の組成を有する材料を用いて形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内面に蛍光体が塗布されたガラスバルブの端部に、排気管を備えたガラスビーズが封着され、前記ガラスビーズの所定の位置に、前記ガラスバルブの内部に設けられているフィラメントコイルに接続された電極端子ピンが配設され、前記ガラスビーズによって、前記電極端子ピンの位置の規制が行われている蛍光ランプ。

【請求項 2】 前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が同一の成分を有する材料を用いて形成されている請求項 1 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 3】 前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、以下の組成を有する材料を用いて形成されている請求項 2 に記載の蛍光ランプ。

$\text{SiO}_2$  : 65 ~ 73 重量%

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 1 ~ 5 重量%

$\text{Li}_2\text{O}$  : 0.5 ~ 2 重量%

$\text{Na}_2\text{O}$  : 5 ~ 10 重量%

$\text{K}_2\text{O}$  : 3 ~ 7 重量%

$\text{MgO}$  : 0.5 ~ 2 重量%

$\text{CaO}$  : 1 ~ 3 重量%

$\text{SrO}$  : 1 ~ 10 重量%

$\text{BaO}$  : 1 ~ 15 重量%

ただし、前記成分の合計割合は、100 重量%以下である。

【請求項 4】 前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに  $\text{B}_2\text{O}_3$  を、0 を越え 3 重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されている請求項 3 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 5】 前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  を、0 を越え 2 重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されている請求項 3 または請求項 4 に記載の蛍光ランプ。

【請求項 6】 前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を、0 を越え 0.05 重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されている請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 7】 前記ガラスバルブと前記ガラスビーズとの封着が、ピンチングにより行われている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 8】 前記ガラスビーズがフレアに成形され、前記ガラスバルブと前記ガラスビーズとが融着により封着されている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 9】 前記電極端子ピンと前記フィラメントコイルとの接続がリード線を介して行われ、前記電極端子ピンと前記リード線との接合部が前記ガラスビーズに融着されており、少なくとも前記リード線の前記ガラスビーズへの融着部がジュメット線である請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 10】 前記電極端子ピンが、細線状の導体を用いて構成されている請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 11】 前記電極端子ピンの近傍には、前記電極端子ピンを補強するための部材が設けられている請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項 12】 前記電極端子ピンを補強するための部材が、生分解性プラスチックを用いて形成されている請求項 11 に記載の蛍光ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蛍光ランプに関し、詳しくは、ガラスバルブ材料の改良、電極取り出し方法の改良によって、環境への負荷の低減を図った蛍光ランプに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、蛍光ランプは次のように構成されている。すなわち、図 5 に示すように、従来技術に係る蛍光ランプを構成している円筒状のガラスバルブ 33 の内面には、蛍光体 37 が塗布され、このガラスバルブ 33 の両端（この図 5 においては一端のみを記載している）には、フレヤ 32 と排気管 34 とを備えるとともにフィラメントコイル 36 の両端に接続された 2 本の導入リード線 35 を気密に貫通させたステムが封着されている。排気管 34 は、真空排気後水銀と希ガスを封入したのち封止されている。導入リード線 35 は、ガラスバルブ 33 の端部にセメント 39 で接着されている口金 38 に設けられている電極端子ピン 31 に接続されている。

【0003】ガラスバルブ 33 を形成する材料としては、低コストで加工がしやすいといった観点から、酸化ナトリウムを 10 ~ 20 重量%含むソーダライムガラスが用いられている。排気管、フレヤ等のステム部のガラス（材料）としては、熱加工の容易さから酸化鉛を 4 ~ 28 重量%含有する鉛ガラスが通常用いられている。また、口金 38 は、アルミニウムまたはポリカーボネイト等のプラスチックを用いて形成され、セメント 39 は、フェノール等の有機溶剤を用いて形成されている。

【0004】一方、近年、環境問題への関心が高まり、蛍光ランプにおいても廃ランプのリサイクル化、環境汚染物質の削減、作業環境の整備などの環境への負荷の低減に対する取り組みが行われている。

【0005】一般的な蛍光ランプのリサイクル化の取り組みにおいては、種々の方法が提案されており、水銀、ソーダライムガラス、鉛ガラスなどはリサイクル処理により再利用することが可能となってきたが、ガラスの選別等に問題点があり完全に再利用するには至っていない。口金についてはコスト面での問題点があり埋立処理されているのが現状である。

【0006】環境汚染物質として問題になるのは水銀と鉛である。水銀については、以前は液体水銀をドロップ

一方式で封入していたが、最近ではカプセル方式、合金方式、アマルガム方式などに封入方法を変更し封入量の削減が図られるとともに作業環境の面でも改善が図られている。

【0007】しかしながら、蛍光ランプの点灯に理論上必要な水銀量よりかなり大量の水銀をランプ中に封入しているのが現状である。この要因の1つとして、ガラスバルブに通常用いられているソーダライムガラスによる水銀の消費が指摘されている。ソーダライムガラスを用いて形成されたガラスバルブで構成されたランプを点灯させると、ランプ点灯中にソーダライムガラス中のナトリウムイオンがしみだし、しみだしたナトリウムイオンが水銀蒸気と反応したり、ナトリウムイオンがしみだした跡のボイドに水銀が固定されて放電に寄与しなくなる等の現象が起こる。このような現象のために水銀が消費されてしまうので、本来ランプの点灯に必要な水銀量よりも多量の、いわゆる過剰な量の水銀をランプ内に封入する必要性が生ずる。

【0008】また、鉛については、鉛含有量の少ないガラスや鉛の含まないガラスについて種々の提案がなされているが、どのガラスも特性面において欠点を有しており、現在でも酸化鉛を多量に含んだガラスが用いられているのが現状である。この酸化鉛を多量に含んだガラスは、ランプの製造工程中などに高熱処理されると、有毒な酸化鉛を飛散し、蒸発により大気中に放出する。このため、作業者や環境への負荷が大きく、負荷を低減するために多大の環境整備費用を費やしている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来技術に係る蛍光ランプにおいては、環境への影響を考えた場合、口金部分はランプ使用後に埋立処理され、鉛ガラスは有毒な酸化鉛を大気中に放出し（これを低減するために多大の環境整備費用を投資し）、またリサイクル化を困難にしているといった点から、口金と鉛ガラスの二つが、環境への負荷が大きいという問題がある。また、ソーダライムガラスを用いて蛍光ランプを構成することは、蛍光ランプに封入される水銀量を削減することに対する妨げとなるので、この点についても問題がある。

【0010】そこで、本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、水銀の封入量の削減を可能にする材料を用いてガラスバルブを形成するとともに、口金と鉛ガラスとを使用しないことによって、環境への負荷を小さくする（リサイクル化を容易にし、環境汚染物質を削減する）ことが可能である蛍光ランプを提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る蛍光ランプは、内面に蛍光体が塗布されたガラスバルブの端部に、排気管を備えたガラスビーズ

が封着され、前記ガラスビーズの所定の位置に、前記ガラスバルブの内部に設けられているフィラメントコイルに接続された電極端子ピンが配設され、前記ガラスビーズによって、前記電極端子ピンの位置の規制が行われていることを特徴とする。本発明に係る蛍光ランプによれば、前記電極端子ピンを前記ガラスビーズの所定の位置に配設することによって、従来の蛍光ランプにおいて電極端子ピンの位置の規制を行うために必要であった口金を設ける必要がなくなる。これにより、口金のみならず、口金をガラスバルブに接着するのに用いていたセメントも不要となり、また、リード線を口金ピンに接続する工程や、口金をガラスバルブに接着する工程も不要となる。したがって、本発明によれば、環境面、および蛍光ランプ製造時におけるコスト面に良好な効果を有する蛍光ランプを得ることができる。

【0012】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が同一の成分を有する材料を用いて形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が同一の成分を有する材料を用いて形成されているので、リサイクル処理において、ガラスを選別する必要がなくなるので、リサイクル化が容易となる。また、前記ガラスバルブと前記ガラスビーズとが同一の成分を有する材料を用いて形成されているので、蛍光ランプを構成する際の封着性が向上する。

【0013】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、以下の組成を有する材料を用いて形成されていることが好ましい。ただし、下記の成分の合計割合は、100重量%以下である。

【0014】 $\text{SiO}_2$  : 65~73重量%

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 1~5重量%

$\text{Li}_2\text{O}$  : 0.5~2重量%

$\text{Na}_2\text{O}$  : 5~10重量%

$\text{K}_2\text{O}$  : 3~7重量%

$\text{MgO}$  : 0.5~2重量%

$\text{CaO}$  : 1~3重量%

$\text{SrO}$  : 1~10重量%

$\text{BaO}$  : 1~15重量%

この好ましい例によれば、有害な鉛を含むことなく、蛍光ランプを構成することができる。また、従来のガラスバルブに用いていたガラスに比べ、酸化ナトリウム量が少ないので、ガラスバルブでの水銀の消費量を減少させることが可能となり、蛍光ランプに封入する水銀量を削減することができる。

【0015】また、本発明において、各成分の割合を以上のように定めたのは、以下の理由による。 $\text{SiO}_2$ は、ガラス形成の必須成分ではあるが、65%未満では膨張係数が高くなり化学的耐久性が劣化するので好ま

しくなく、73%を越えると膨張係数が低くなり過ぎて軟化温度が高くなり加工成形が困難となる。 $Al_2O_3$ は、1%未満では化学耐久性が劣化し、5%を越えるとガラスが不均質となり脈理不良が増加する。 $Li_2O$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ のアルカリ金属酸化物は、溶融剤として使用され、かつガラスの粘性を低下させる機能を有している。これらアルカリ金属酸化物の1種類のみが加えられた場合には、電気抵抗は必要とする用途には低すぎるが、3種類のすべてのアルカリ金属酸化物が、 $Li_2O$ : 0.5~2%、 $Na_2O$ : 5~10%、 $K_2O$ : 3~7%の割合で使用された場合には、必要とされる十分に高い電気抵抗を得ることができる。 $MgO$ 、 $CaO$ のアルカリ土類金属酸化物は、電気絶縁性および化学耐久性を向上させるが、 $MgO$ が0.5%未満、 $CaO$ が1%未満の場合には、その効果が期待できず、 $MgO$ が2%、 $CaO$ が3%を越える場合には、ガラスを失透させる傾向が強くなり好ましくない。 $SrO$ は、ガラスの硬度および化学耐久性を向上させるが、1%未満ではその効果が期待できず、10%を越えると失透性が增大する。 $BaO$ は、軟化温度を下げる効果を有するが、1%未満ではその効果が期待できず、15%を越えると失透性が增大する。したがって、本発明においては、これらの理由に基づいて、各成分の割合を上記のように定めている。

【0016】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに $B_2O_3$ を、0を越え3重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管を形成する材料に $B_2O_3$ を3重量%以下の割合で添加することによって、前記材料の強度および耐久性を向上させ、失透傾向を減少させることができる。したがって、口金なしの蛍光ランプの強度を補強し、効果的に本発明に係る蛍光ランプを構成することができる。

【0017】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに $Sb_2O_3$ を、0を越え2重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管を形成する材料に $Sb_2O_3$ を2重量%以下の割合で添加することによって、前記材料の清澄性を向上させることができる。

【0018】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管が、さらに $Fe_2O_3$ を、0を越え0.05重量%以下の割合で有する材料を用いて形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記ガラスバルブ、前記ガラスビーズおよび前記排気管を形成する材料に $Fe_2O_3$ を0.05重量%以下の割合で添加することによ

って、蛍光ランプからの紫外線の放射を抑えることができる。

【0019】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスバルブと前記ガラスビーズとの封着が、ピンチングにより行われていることが好ましい。また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記ガラスビーズがフレアに成形され、前記ガラスバルブと前記ガラスビーズとが融着により封着されていることが好ましい。

【0020】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記電極端子ピンと前記フィラメントコイルとの接続がリード線を介して行われ、前記電極端子ピンと前記リード線との接合部が前記ガラスビーズに融着されており、少なくとも前記リード線の前記ガラスビーズへの融着部がジュメット線であることが好ましい。この好ましい例によれば、前記ガラスビーズと前記電極端子ピン、前記リード線との封着性がより確実なものとなって、電極端子部のリーク不良が低減する。

【0021】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記電極端子ピンが、細線状の導体を用いて構成されていることが好ましい。また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記電極端子ピンの近傍には、前記電極端子ピンを補強するための部材が設けられていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記電極端子ピンの強度が向上し、蛍光ランプをランプ点灯装置のソケットへ装着する際に前記電極端子ピンに係る負荷を削減することが可能となるので、前記電極端子ピンおよび前記電極端子ピンまわりの破損等を防止することができる。

【0022】また、本発明に係る蛍光ランプにおいては、前記電極端子ピンを補強するための部材が、生分解性プラスチックを用いて形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、使用後のランプの処理に際して、この補強部材をリサイクル等の処理をすることなく廃棄しても、環境への負荷が小さいという効果を得ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。(第一の実施形態)図1は、本発明の第一の実施形態に係る蛍光ランプの概略部分断面図を示したものであり、詳しくは、本実施形態に係る蛍光ランプを構成しているガラスバルブとガラスビーズとを封着する前の概略部分断面図を示したものである。図2は、図1に示されたガラスバルブとガラスビーズとをピンチング法によって封着した後の本実施形態に係る蛍光ランプの部分側面図を示したものであり、図2(a)は、正面図を示し、図2(b)は、図2(a)を90°回転させた角度から見た図を示している。ここで、ピンチング法とは、ガラスバルブ端部およびガラスビーズを強熱により軟化させ、プレス成形機等により、ガラスバルブ端部とガラスビーズとに圧力を加えて押し付け成形し、封着するという方法である。

【0024】これらの図1および図2に示されるように、本実施形態に係る蛍光灯は、排気管4を備えたガラスビーズ2に、リード線5を介してフィラメントコイル6に接続された2本の電極端子ピン1が配設固定されており、このガラスビーズ2と、蛍光体7を塗布したガラスバルブ3とが、ピンチング法によって封着されている。排気管4は、真空排気後に水銀と希ガスを投入した後に封止される。そして、図2に示す外觀形状を有する蛍光灯が構成される。

【0025】本実施形態に係る蛍光灯においては、まず、電極端子ピン1をガラスビーズ2の所定の位置に配設固定することによって、従来技術に係る蛍光灯において電極端子ピンの位置の規制のために用いられていた口金を設ける必要がなくなる。これにより、口金のみならず口金をガラスバルブに接着する際に用いていたセメントをも必要がなくなる。また、リード線を口金ピンに接続する工程や、口金をガラスバルブに接着する工程をも不要となる。したがって、本実施形態によれば、環境面、およびランプ製造におけるコスト面に有利な効果を有する蛍光灯を得ることができる。

【0026】また、本実施形態に係る蛍光灯を構成しているガラスビーズ2、ガラスバルブ3、排気管4は、ともに重量百分率で、 $\text{SiO}_2$ : 65~73%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 1~5%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~3%、 $\text{Li}_2\text{O}$ : 0.5~2%、 $\text{Na}_2\text{O}$ : 5~10%、 $\text{K}_2\text{O}$ : 3~7%、 $\text{MgO}$ : 0.5~2%、 $\text{CaO}$ : 1~3%、 $\text{SrO}$ : 1~10%、 $\text{BaO}$ : 1~15%、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ : 0~2%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0~0.05%の組成物で構成されている。

【0027】本実施形態においては、以上のような組成物で、ガラスビーズ2、ガラスバルブ3および排気管4を形成すれば、有害な鉛を含むことなく蛍光灯を構成することができる。また、本実施形態に係る組成物は、従来のガラスバルブに用いていたガラス材料に比べ、酸化ナトリウム量が少ないので、ガラスバルブ3での水銀消費を減少させることが可能となり、蛍光灯に封入する水銀量を削減することができる。また、ガラスバルブ3およびガラスビーズ2の組成を同一としたので、ガラスバルブ3とガラスビーズ2との封着性を向上させることが可能となる。また、ガラスビーズ2、ガラスバルブ3および排気管4の組成を同一としたので、リサイクル処理においてガラスを選別する必要がなくなり、リサイクル化が容易となる。

【0028】ここで、以上のように組成範囲の数値を限定した理由について説明する。 $\text{SiO}_2$ は、ガラス形成の必須成分であるが、65%未満では、膨張係数が高くなり、化学的耐久性が劣化するので好ましくない。また、73%を越えると膨張係数が低くなり過ぎ、軟化温度が高くなり加工成形が困難となる。したがって、上述したように、 $\text{SiO}_2$ は、65~73%の範囲とすることが好ましい。

【0029】 $\text{Al}_2\text{O}_3$ は、1%未満では化学耐久性が劣化し、5%を越えるとガラスが不均質となり脈理不良が増加する。したがって、上述したように、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ は、1~5%の範囲とすることが好ましい。

【0030】 $\text{B}_2\text{O}_3$ は、3%未満の少量の添加で強度、耐久性を増し、失透傾向を減ずる効果がある。また、3%を越えると膨張係数が小さくなりすぎて好ましくない。したがって、上述したように、 $\text{B}_2\text{O}_3$ は、0~3%の範囲とするのが好ましい。

【0031】 $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ のアルカリ金属酸化物は、溶融剤として使用され、かつガラスの粘性を低下させる機能を有している。これらアルカリ金属酸化物の1種類のみが加えられた場合には、電気抵抗は必要とする用途には低すぎる。しかし、3種類のすべてのアルカリ金属酸化物が、 $\text{Li}_2\text{O}$ : 0.5~2%、 $\text{Na}_2\text{O}$ : 5~10%、 $\text{K}_2\text{O}$ : 3~7%の割合で使用された場合には、必要とされる充分に高い電気抵抗を得ることができる。したがって、それぞれのアルカリ金属酸化物の割合が、制限値未満の場合には軟化温度が高くなりすぎ、制限値を越える場合には電気抵抗が低下し過ぎるので、各アルカリ金属酸化物は、上述した範囲とすることが好ましい。

【0032】 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ のアルカリ土類金属酸化物は、電気絶縁性および化学耐久性を向上させる。しかし、 $\text{MgO}$ が0.5%未満、 $\text{CaO}$ が1%未満の場合には、その効果が期待できず、 $\text{MgO}$ が2%、 $\text{CaO}$ が3%を越える場合には、ガラスを失透させる傾向が強くなり好ましくない。したがって、上述したように、 $\text{MgO}$ は0.5~2%の範囲とし、 $\text{CaO}$ は1~3%の範囲とすることが好ましい。

【0033】 $\text{SrO}$ は、ガラスの硬度および化学耐久性を向上させる。しかし、1%未満ではその効果が期待できず、10%を越えると失透性が増大する。したがって、上述したように、 $\text{SrO}$ は、1~10%の範囲とすることが好ましい。

【0034】 $\text{BaO}$ は、軟化温度を下げる効果を有する。しかし、1%未満ではその効果が期待できず、15%を越えると失透性が増大する。したがって、上述したように、 $\text{BaO}$ は、1~15%の範囲とすることが好ましい。

【0035】 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ は、清澄剤として使用され、2%以下の割合で添加するのであれば、材料の清澄性を向上させる。しかし、2%を越えると、熱加工時に再発泡あるいは黒化のおそれがあるので好ましくない。したがって、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ は、0~2%の範囲とすることが好ましい。

【0036】 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は、紫外線を吸収する性質があり、蛍光灯からの紫外線の放射を押さえる効果がある。このため、必要に応じて加えられる。ただし0.05%を越えるとガラスが着色してしまう。したがって、

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ は、0～0.05%の範囲とすることが好ましい。

【0037】以上のように構成された本実施形態に係る蛍光ランプによれば、電極端子ピン1を口金の存在なしにランプの所定の位置に配設固定することが可能となるとともに、鉛ガラスを使用することなく蛍光ランプを構成することができる。また、ガラスバルブ中の酸化ナトリウムの含有量が小さくなるため、水銀の封入量を削減できる。したがって、本実施形態に係る蛍光ランプによれば、リサイクル化を容易にし、環境汚染物質を削減することが可能となるので、環境への負荷が小さい蛍光ランプを得ることができる。

【0038】(第二の実施形態)図3は、本発明の第二の実施形態に係る蛍光ランプの概略部分断面図を示したものである。図3に示されるように、本実施形態に係る蛍光ランプは、排気管14を備えたガラスビーズ12がフレアに成形され、このガラスビーズ12に、フィラメントコイル16にリード線15を介して接続された2本の電極端子ピン11が配設固定されており、このガラスビーズ12と、蛍光体17を塗布したガラスバルブ13とが封着され、蛍光ランプが構成されている。排気管14は、真空排気後、水銀と希ガスを投入したのちに封止される。

【0039】そして、本実施形態においては、ランプ点灯装置のソケットへの装着時における電極端子ピン11の強度を増すために、電極端子ピン補強用のプロテクタ10が、ガラスビーズ12の外側(電極端子ピン11側)に設けられている。この電極端子ピン補強用プロテクタ10は、例えば、プラスチック、ガラスまたはセラミックス等を用いて形成されている。また、この電極端子ピン補強用プロテクタ10は、環境負荷の小さい物質で形成されるのが好ましく、特に、生分解性プラスチック等の環境負荷の小さい物質で形成されることが好ましい。

【0040】また、本実施形態に係る蛍光ランプを構成しているガラスビーズ12、ガラスバルブ13、排気管14は、ともに重量百分率で、 $\text{SiO}_2$ :65～73%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :1～5%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ :0～3%、 $\text{Li}_2\text{O}$ :0.5～2%、 $\text{Na}_2\text{O}$ :5～10%、 $\text{K}_2\text{O}$ :3～7%、 $\text{MgO}$ :0.5～2%、 $\text{CaO}$ :1～3%、 $\text{SrO}$ :1～10%、 $\text{BaO}$ :1～15%、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ :0～2%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :0～0.05%の組成物で構成されている。すなわち、本実施形態においても、第一の実施形態と同様の組成物を用いて、ガラスビーズ12、ガラスバルブ13、排気管14が形成されている。

【0041】以上のように構成された本実施形態に係る蛍光ランプは、第一の実施形態と同様の組成物を用いて、ガラスビーズ12、ガラスバルブ13および排気管14が形成され、基本的には、第一の実施形態と同様の構成を有している。したがって、本実施形態に係る蛍光

ランプも第一の実施形態に係る蛍光ランプと同様の効果を得ることができる。すなわち、電極端子ピン11を口金の存在なしにランプの所定の位置に配設固定することが可能となり、鉛ガラスを使用することなく蛍光ランプを構成することができ、ガラスバルブ中の酸化ナトリウムの含有量を小さくして水銀の封入量を削減できるので、環境への負荷が小さい(リサイクル化が容易で、環境汚染物質を削減することができる)蛍光ランプを得ることができる。

10 【0042】また、本実施形態においては、電極端子ピン補強用プロテクタ10が設けられている。このような構成によれば、電極端子ピン11の強度を向上させ、蛍光ランプをランプ点灯装置のソケットへ装着する際に電極端子ピン11に係る負荷を削減することが可能となるので、電極端子ピン11および電極端子ピン11まわりの破損等を防止することができる。

【0043】なお、以上の各実施形態における電極端子ピン1、11とは、ランプ点灯装置のソケット部の接点と電気的に導通がとれるランプ側の接点部分のことであって、その形状は、各実施形態に係る蛍光ランプを構成しているもの(図1から図3参照)に限定されるものではない。したがって、例えば、図4に示すように、細線状の導体21を、ランプ側の接点を構成する電極端子ピン21としてもよい。この構成によれば、この導体21がソケット部の接点と電気的に導通がとれる接点部分として機能することが可能であるので、電極端子ピン21となる。

【0044】また、以上の各実施形態において、電極端子ピン1、11が配設固定される所定の位置とは、点灯装置のソケットに接続が容易に行える位置のことである。また、電極端子ピン1、11をガラスビーズ2、12の所定の位置に配設固定する方法としては、特に限定されるものではないが、ガラスビーズ2、12の所定の位置に、電極端子ピン端子1、11の外径よりやや大きめの孔を設け、この孔に電極端子ピン1、11を貫通させて支持して、孔内部に溶融ガラスを侵入させた後固化させ封着する方法や、ガラスビーズ2、12を加熱軟化させた上で、ピンチング法により封着させる方法等がある。

40 【0045】また、電極端子ピン1、11とフィラメントコイル6、16との接続方法としては、電極端子ピン1、11とフィラメントコイル6、16とを直接溶接や圧着あるいは巻き付け等を用いて接続する方法や、リード線5、15を介して、リード線5、15と電極端子ピン1、11、リード線5、15とフィラメントコイル6、16とを溶接や圧着あるいは巻き付け等で接続する方法等がある。

【0046】

50 【実施例】次に、本発明の具体例を説明する。以下の[表1]には、本発明に係るガラス組成実施例と、従来

技術に係るガラス組成比較例とを示す。

\*【表 1】

【0047】

\*

		ガラス組成実施例		ガラス組成比較例	
		1	2	1	2
ガラス組成重量%	SiO <sub>2</sub>	68.0	70.0	72.0	58.5
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.4	2.0	1.7	1.0
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2.0		
	Li <sub>2</sub> O	1.2	1.5		
	Na <sub>2</sub> O	7.4	6.5	16.0	8.3
	K <sub>2</sub> O	5.0	5.0	1.1	4.0
	MgO	1.8	1.0	2.7	
	CaO	1.9	2.0	5.6	
	SrO	2.85	6.0		
	BaO	8.7	1.1		0.5
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05			
	PbO				27.7
線膨張係数 (0~300℃) ×10 <sup>-7</sup> /℃		93.0	94.0	99.0	94.0
軟化点 ℃		675	682	692	615
作業温度 ℃		990	985	1000	955

【0048】ガラス組成実施例 1, 2 は、本発明によるガラス組成の実施例である。ガラス組成比較例 1 は、従来の蛍光ランプのガラスバルブに使用されていたソーダライムガラスのガラス組成を示す従来例である。また、ガラス組成比較例 2 は、従来の蛍光ランプのステム部に使用されていた鉛ガラスのガラス組成を示す従来例である。

【0049】ここで、線膨張係数は、0~300℃間の平均膨張係数であり、JISのR3102「ガラスの平均線膨張係数の試験方法」に準拠して測定した値を示している。軟化点は、JISのR3104「ガラスの軟化点試験方法」に準拠して測定した値を示している。作業温度は、粘性103Pa・sに相当する温度を高温粘性測定曲線より読みとり、その値を示している。

【0050】次に、各ガラス組成実施例および比較例に示された組成のガラス材料を用いて、複数の蛍光ランプを作製した。以下、各実施例に係る蛍光ランプの構成を説明する。

【0051】(実施例 1) ガラス組成実施例 1 のガラス材料を用いてガラスバルブ、ガラスビーズ、排気管を形成し、これらの部材を用いて、図 1 に示した構成で、直管型 40W の蛍光ランプを作製した。ここで、電極端子ピンとフィラメントコイルとの接続はジュメット線からなるリード線を介して行い、リード線とフィラメントコイル、リード線と電極端子ピンとの接続は、溶接により

行った。また、電極端子ピンのガラスビーズへの固定は、電極端子ピンとリード線との接続部分をピンチング法によってガラスビーズに固定した。水銀はアマルガムにて封入し、封入量は 5.0mg とした。

30 【0052】(実施例 2) ガラス組成実施例 2 のガラス材料を用いてガラスバルブ、ガラスビーズ、排気管を形成し、これらの部材を用いて、図 1 に示した構成で、直管型 40W の蛍光ランプを作製した。他の構成は、実施例 1 と同様とした。

【0053】(実施例 3) ガラス組成実施例 1 のガラス材料を用いてガラスバルブ、ガラスビーズ、排気管を形成し、これらの部材を用いて、図 3 に示した構成で、直管型 40W の蛍光ランプを作製した。他の構成は、実施例 1 と同様とした。

40 【0054】(実施例 4) 水銀の封入量を 1.0mg とし、他の構成は実施例 1 と同様である直管型 40W の蛍光ランプを作製した。

【0055】(比較例 1) ガラス組成比較例 1 のガラス材料を用いてガラスバルブを形成し、ガラス組成比較例 2 のガラス材料を用いてガラスビーズと排気管を形成し、これらの部材を用いて、図 5 に示した構成で、直管型 40W の蛍光ランプを作製した。このとき、水銀の封入量は 5.0mg とした。

50 【0056】(比較例 2) 水銀の封入量を 1.0mg とし、他の構成は比較例 1 と同様である直管型 40W の蛍



光ランプを作製した。

【0057】上記実施例1～実施例4に係る蛍光ランプについては、それぞれ50本ずつ作製した。これらの実施例に係る蛍光ランプは、容易に作製することが可能で、不良の発生もなかった。また、点灯装置への取り付け時においても、不具合となるものはなかった。

【0058】次に、以上の各構成に係る蛍光ランプについて、初期光束および寿命等の特性を調査した。以下の【表2】には、各実施例および各比較例に係る蛍光ラン

		実施例				比較例	
		1	2	3	4	1	2
初期光束 (lm)		3470	3480	3460	3450	3450	3460
寿命試験	1000h	96.8	96.7	96.8	96.6	96.0	95.8
	2000h	93.0	93.0	92.8	92.7	92.5	*
光束維持率 (%)							

【0060】この【表2】において、比較例2に係る蛍光ランプについては、寿命試験2000時間の時点で3本のランプで不点灯が発生したため、その値を示さなかった（【表2】中においては“\*”で示した）。ちなみ 20に、点灯中の2本の平均値は92.6%であった。

【0061】以上の【表2】から明らかなように、本発明の各実施例に係る蛍光ランプは、従来技術の比較例1に係る蛍光ランプと比較して、同等以上の性能を有しており、特性的にも何等問題がないことが確認された。

【0062】また、実施例4と比較例2においては、水銀の封入量を1.0mgとしたが、本発明の実施例4については、寿命試験2000時間の時点においても十分なランプ性能を有しているのに対して、比較例2については、寿命試験2000時間の時点で、明らかに水銀量 30の不足が原因と思われる不点灯が発生した。このことから、本発明の蛍光ランプは、水銀量の削減に有効な構成であることも明らかである。

#### 【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、水銀の封入量の削減を可能とする材料を用いてガラスバルブを形成するとともに、口金と鉛ガラスとを使用しないことによって、環境への負荷を小さくする（リサイクル化を容易にし、環境汚染物質を削減する）ことが可能

プの特性を示す。ここで、それぞれの特性値は、各実施例および比較例に係る蛍光ランプを5本用意して、それぞれについて調査を行い、その5本の平均値で示している。また、【表2】中の光束維持率の値は、寿命試験を100時間行った時の光束値を100%とし、それに対する相対値として、寿命試験を1000時間および2000時間行ったときの光束値を示している。

#### 【0059】

#### 【表2】

である蛍光ランプを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態に係るガラスバルブとガラスビーズとを封着する前の本実施形態に係る蛍光ランプの部分断面図

【図2】図1に示されたガラスバルブとガラスビーズとをピンチング法によって封着した後の本実施形態に係る蛍光ランプの部分側面図

【図3】本発明の第二の実施形態に係る蛍光ランプの部分断面図

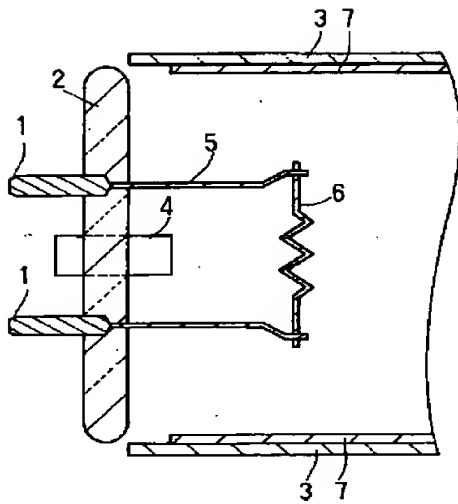
【図4】本発明の他の実施形態に係る蛍光ランプの部分側面図

【図5】従来技術に係る蛍光ランプの部分断面図

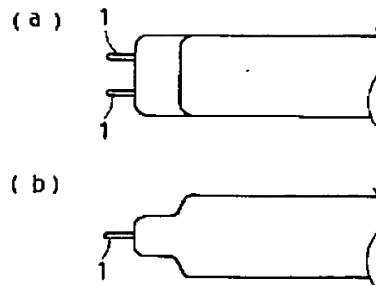
#### 【符号の説明】

- 1, 11, 21 電極端子ピン
- 2, 12 ガラスビーズ
- 3, 13 ガラスバルブ
- 4, 14 排気管
- 5, 15 リード線
- 6, 16 フィラメントコイル
- 7, 17 蛍光体
- 10 電極端子ピン補強用プロテクタ

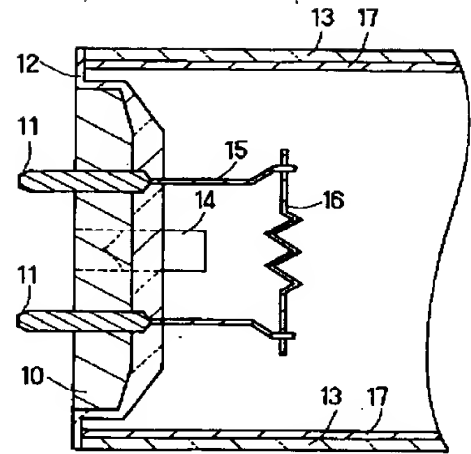
【図 1】



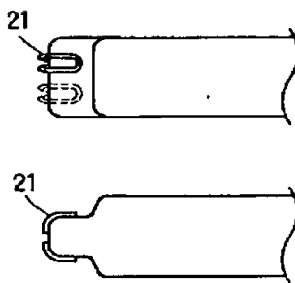
【図 2】



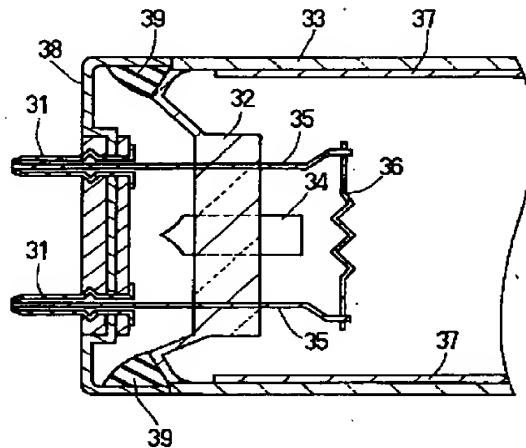
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 12 月 18 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0049】ここで、線膨張係数は、0～300℃間の

平均膨張係数であり、JISのR3102「ガラスの平均線膨張係数の試験方法」に準拠して測定した値を示している。軟化点は、JISのR3104「ガラスの軟化点試験方法」に準拠して測定した値を示している。作業温度は、粘性 $10^3 \text{Pa} \cdot \text{s}$ に相当する温度を高温粘性測定曲線より読みとり、その値を示している。